



TITLE:

4. 超伝導微粒子の帯磁率の測定(モ レキユール型研究計画「超伝導ゆ らぎと1,2次元的超伝導体の理論」 報告,基研研究会報告)

AUTHOR(S):

小林, 俊一

CITATION:

小林, 俊一. 4. 超伝導微粒子の帯磁率の測定(モレキユール型研究計画「超伝導ゆらぎと1,2次元的超伝導体の理論」報告,基研研究会報告). 物性研究 1972, 18(3): C8-C9

ISSUE DATE:

1972-06-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/88470>

RIGHT:

準位の間隔が等しい場合について、具体的に計算した。³⁾ (ハ)の統計性の違いは T_c より充分低温側でしか現れない。⁴⁾ T_c 近傍の臨界ゆらぎ効果についての結果に限れば、エネルギー準位を連続的とした 1.の結果と定量的な違いがあるだけになる。

ロ)の事実から、微粒子系での期待値はグランドカノニカル平均でなしに、カノニカル平均で求めなければならない。Mühlschlegelらは、前者から後者に変換する積分演算を鞍点法で見積り、そのズレを求めたが、その結果は定量的な小さな補正しか与えない。

以上の理論は超伝導転移の領域が熱的ゆらぎのため、径が小さい程広くなる結果を与えるが、これは以下に報告される小林らの実験と合わない。特に磁化率に限っても、微粒子系の常状態での反磁性の振舞いも明らかでなく、多くの問題点が残されている。

- 1) H. Takayama, Prog. Theor. Phys. to be published.
- 2) R. Kubo, J. Phys. Soc. Japan 17, 975 (1962).
- 3) B. Mühlschlegel, D. J. Scalapino and R. Denton, preprint.
- 4) R. Denton, B. Mühlschlegel and D. J. Scalapino, Phys. Rev. Letters 26, 707 (1971)

4. 超伝導微粒子の帯磁率の測定

東大理 小林 俊 一

超伝導微粒子は、以下の二つの点で興味深い。ⅰ) 零次元超伝導体としてオーダーパラメーターのゆらぎが大であることが予想されること。ⅱ) 電子のエネルギーレベルの平均間隔とエネルギーギャップが同程度になったとき超伝導性にどんな影響がでるかという問題。これらを調べるために直径 $800\text{\AA} \sim 100\text{\AA}$

Sn の微粒子の帯磁率を低温で測定した。得られた結果は以下のである。

- 1) 直径 $800 \text{ \AA} \sim 200 \text{ \AA}$ の粒子の帯磁率はその大きさ及び温度依存性が BCS 理論でよく説明される。
- 2) 直径 $800 \text{ \AA} \sim 100 \text{ \AA}$ では、転移温度の変化はほとんどない。
- 3) 直径 $800 \text{ \AA} \sim 200 \text{ \AA}$ では、 $T_c (3.72^\circ\text{K})$ の上 4.0°K あたりまで $T=0$ の帯磁率の $\frac{1}{10}$ 程度の小さな尾がみられる。
- 4) 直径 100 \AA 程度の粒子では温度変化が、 T_c 近傍 0.3°K 程度の中で終了する階段状の変化を示す。

3) については高山の理論で予想されるゆらぎからくる帯磁率に比べてかなり小さい。4) については、ii) の効果がでていのではないかと思われるがさらにくわしい研究が必要である。又、2) については Parameuter の理論に合わない。

5. Wilson の相転移論

東北大理 真 木 和 美

最近話題になっている Wilson の相転移論¹⁻³⁾ について述べる。

- 1) Kadanoff-Widom の scaling 論のクリコミ群による定式化

Wilson は Kadanoff-Widom の scaling theory はクリコミ群の考えを用いると自然に定式化できることを示す。先ずモデルとして Kadanoff と同様 Ising スピン系を考える。

$$H = J \sum_{\delta} \sum_i S_i S_{i+\delta} + H \sum_i S_{iz} \quad (1)$$

$$K = J/T, \quad H' = H/T$$

とおく、今上の系の単位体積あたりの自由エネルギーを $F(K, H)$ と書く。次に一辺 L の長さの立方体細胞をとって、各立体胞に S_L の有効スピンがあると